

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-081607

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/136

G09G 3/36

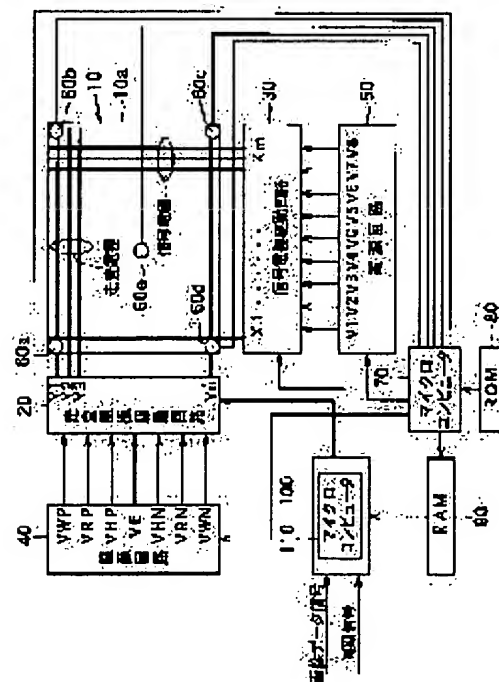
(21)Application number : 10-251398

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 04.09.1998

(72)Inventor : OGUSU KOJI
HANAKI TAKASHI
MATSUMOTO NAOKI

(54) MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To meticulously suppress the luminance unevenness based on the temp. unevenness within the liquid crystal panel of a matrix type liquid crystal display device.

SOLUTION: A microcomputer 70 estimates the temps. by every pixel of the liquid crystal panel 10 in accordance with the temps. detected by respective temp. sensors 60a to 60e, calculates the inclination and segments of the gradient linear equation by every pixel stored in a ROM 80 in accordance with the estimated temp. based on the inclination and segments and stores the same in a RAM 90. A microcomputer 110 of a control circuit 100 corrects the actual intensity of image data signals so as to attain the target intensity at the average temp. value of the temps. detected by the respective temp. sensors 60a to 60e, by every pixel in accordance with the temps. detected by respective temp. sensors 60a to 60e and the estimated temps. of very pixel.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection] .

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数条の走査電極（Y1 乃至 Yn）と、複数条の信号電極（X1 乃至 Xm）と、これら複数条の走査電極と複数条の信号電極との間に設けられて当該各複数条の走査電極及び信号電極と共に複数のマトリクス状画素（G11 乃至 Gmn）を構成する液晶（10c）とを備える液晶パネル（10）と、画像データ信号に基づき信号電圧を発生する信号電圧発生手段（100）と、前記複数条の走査電極を走査電圧の印加により駆動制御する走査電極駆動制御手段（20、40）と、前記複数条の信号電極を前記信号電圧の印加により駆動制御する信号電極駆動制御手段（30、50）とを備え、前記走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両駆動制御に応じて前記液晶パネルに表示させるようにしたマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶パネルの少なくとも一つの位置の温度を検出する温度検出手段（60a 乃至 60e）と、この温度検出手段の検出温度に基づき前記液晶パネルの所定画素領域毎の温度を推定する温度推定手段（210）とを備え、前記信号電圧発生手段が、前記温度検出手段の検出温度及び前記温度推定手段による前記所定画素領域毎の推定温度に基づき前記画像データ信号の実際の強度を前記所定画素領域毎に前記液晶パネルの所定温度における目標強度となるように補正する補正手段（80、90、240、250、320、330）を具備し、この補正手段による補正画像データ信号に基づき前記信号電圧を発生するマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 2】 複数条の走査電極（Y1 乃至 Yn）と、複数条の信号電極（X1 乃至 Xm）と、これら複数条の走査電極と複数条の信号電極との間に設けられて当該各複数条の走査電極及び信号電極と共に複数のマトリクス状画素（G11 乃至 Gmn）を構成する温度依存性の高い特性の液晶（10c）とを備える液晶パネル（10）と、画像データ信号に基づき信号電圧を発生する信号電圧発生手段（100）と、前記複数条の走査電極を走査電圧の印加により駆動制御する走査電極駆動制御手段（20、40）と、前記複数条の信号電極を前記信号電圧の印加により駆動制御する信号電極駆動制御手段（30、50）とを備え、前記走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両駆動制御に応じて前記液晶パネルに表示させるようにしたマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶パネルの少なくとも一つの位置の温度を検出する温度検出手段（60a 乃至 60e）と、

この温度検出手段の検出温度に基づき前記走査電圧及び信号電圧の各振幅を変更する変更手段（230）と、前記温度検出手段の検出温度に基づき前記液晶パネルの所定画素領域毎の温度を推定する温度推定手段（210）とを備え、前記走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段が前記走査電圧及び信号電圧を前記変更手段による変更振幅をもって印加し、前記信号電圧発生手段が、前記温度検出手段の検出温度及び前記温度推定手段による前記所定画素領域毎の推定温度に基づき前記画像データ信号の実際の強度を前記所定画素領域毎に前記液晶パネルの所定温度における目標強度となるように補正する補正手段（80、90、240、250、320、330）を具備し、この補正手段による補正画像データ信号に基づき前記信号電圧を発生するマトリクス型液晶表示装置。

【請求項 3】 前記補正手段は、前記画像データ信号の実際の強度と目標強度との関係を表す直線式の傾き及び切片を前記所定画素領域毎の推定温度と前記液晶パネルの前記所定温度との温度差に応じてデータとして予め記憶する第 1 記憶手段（80）と、この第 1 記憶手段の記憶データに基づき前記所定画素領域毎の推定温度に応じて前記傾き及び切片を算出して補正データとして記憶する第 2 記憶手段（240、250、90）とを備えて、この第 2 記憶手段の補正データに基づき前記画像データ信号の実際の強度を前記所定画素領域毎に前記目標強度に補正することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、反誘電性液晶等のスメクチック液晶やこのスメクチック液晶に類似した温度依存性を有する液晶を用いた液晶パネルを採用してなるマトリクス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のマトリクス型液晶表示装置としては、特開平 5-119746 号公報にて示すように、反強誘電性液晶を用いた液晶パネルを有するものがある。ここで、当該液晶パネルは、複数条の走査電極、複数条の信号電極及び反強誘電性液晶により構成する複数のマトリクス状画素を有する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記液晶表示装置において、液晶パネル内の温度は、当該液晶パネルの表示動作途中にてばらつくため、反強誘電性液晶の応答特性が、液晶パネル内の反強誘電性液晶の液晶部分の位置によって異なる。このため、液晶パネルの表示輝度が当該液晶パネルの表示面内の位置によってばらつくこ

ととなる。このことは液晶パネルの表示に輝度むらを生ずることを意味する。

【0004】これに対しては、特公平6-1310号公報や特公平6-1311号公報にて示すような液晶表示装置がある。この液晶表示装置では、温度センサを液晶パネルに取り付けて、この液晶パネルの温度を温度センサにより計測し、この計測温度に基づき反強誘電性液晶への印加電圧を変化させることで、温度による液晶パネルの全体の輝度変動を補正するようにしている。

【0005】しかし、この液晶パネルでは、反強誘電性液晶全体が同じ温度であると仮定しているため、液晶パネル内の温度むらに起因する輝度むらの発生を解消することができない。これに対しては、第2507713号特許公報に示すような液晶表示装置が提案されている。この液晶表示装置では、液晶パネル内の温度むらを補正する手段として、液晶パネルの複数箇所の温度を計測することで液晶パネルの複数の領域の温度分布を推定し、推定した各温度に基づき上記領域毎に走査電圧と信号電圧の各パルス幅を変更することで、温度むらに起因する輝度むらの発生を抑制するようにしている。

【0006】しかし、この液晶表示装置では、上記複数の領域は、液晶パネルの表示面を4分割してなる4領域にすぎない。このため、上記パルス幅の変更は、当該4領域の各々に対応してなされ、その結果、温度むらに起因する輝度補正を大雑把に行うこととなる。従って、上記4領域毎の輝度むら補正よりもさらにきめ細かな輝度むら補正を行うことができないという不具合が生ずる。

【0007】そこで、本発明は、以上のようなことに対処するため、マトリクス型液晶表示装置において、その液晶パネル内の温度むらに基づく輝度むらの発生をきめ

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決にあたり、請求項1に記載の発明によれば、マトリクス型液晶表示装置は、複数条の走査電極(Y1乃至Yn)と、複数条の信号電極(X1乃至Xm)と、これら複数条の走査電極と複数条の信号電極との間に設けられて当該各複数条の走査電極及び信号電極と共に複数のマトリクス状画素(G11乃至Gmn)を構成する液晶(10c)とを備える液晶パネル(10)と、画像データ信号に基づき信号電圧を発生する信号電圧発生手段(100)と、複数条の走査電極を走査電圧の印加により駆動制御する走査電極駆動制御手段(20、40)と、複数条の信号電極を前記信号電圧の印加により駆動制御する信号電極駆動制御手段(30、50)とを備え、走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両駆動制御に応じて液晶パネルに表示させる。

【0009】そして、当該液晶表示装置は、液晶パネルの少なくとも一つの位置の温度を検出する温度検出手段(60a乃至60e)と、この温度検出手段の検出温度

に基づき液晶パネルの所定画素領域毎の温度を推定する温度推定手段(210)とを備え、信号電圧発生手段が、温度検出手段の検出温度及び温度推定手段による上記所定画素領域毎の推定温度に基づき画像データ信号の実際の強度を上記所定画素領域毎に液晶パネルの所定温度における目標強度となるように補正する補正手段(80、90、240、250、320、330)を具備し、この補正手段による補正画像データ信号に基づき信号電圧を発生する。

10 【0010】このように、補正手段が、温度検出手段の検出温度及び温度推定手段による上記所定画素領域毎の推定温度に基づき画像データ信号の実際の強度を上記所定画素領域毎に液晶パネルの所定温度における目標強度となるように補正する。このことは、液晶パネルの輝度が所定画素領域毎にきめ細かく補正されることを意味する。

20 【0011】従って、液晶パネルの温度分布にバラツキがあっても、これに影響されることなく、液晶パネルの表示面はその全面に亘り上記所定温度における輝度に常に良好に維持される。その結果、液晶パネルの表示面における温度むらに影響されることなく、液晶パネルの輝度むらを良好にすることができる。

【0012】なお、上記所定画素領域を画素毎とすれば、上記作用効果はより一層きめ細かく達成され得る。また、請求項2に記載の発明によれば、マトリクス型液晶表示装置は、複数条の走査電極(Y1乃至Yn)と、複数条の信号電極(X1乃至Xm)と、これら複数条の走査電極と複数条の信号電極との間に設けられて当該各複数条の走査電極及び信号電極と共に複数のマトリクス状画素(G11乃至Gmn)を構成する温度依存性の高い特性の液晶(10c)とを備える液晶パネル(10)と、画像データ信号に基づき信号電圧を発生する信号電圧発生手段(100)と、複数条の走査電極を走査電圧の印加により駆動制御する走査電極駆動制御手段(20、40)と、複数条の信号電極を信号電圧の印加により駆動制御する信号電極駆動制御手段(30、50)とを備え、走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両駆動制御に応じて液晶パネルに表示させる。

40 【0013】そして、当該液晶表示装置は、液晶パネルの少なくとも一つの位置の温度を検出する温度検出手段(60a乃至60e)と、この温度検出手段の検出温度に基づき走査電圧及び信号電圧の各振幅を変更する変更手段(230)と、温度検出手段の検出温度に基づき液晶パネルの所定画素領域毎の温度を推定する温度推定手段(210)とを備え、走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段が走査電圧及び信号電圧を変更手段による変更振幅をもって印加し、信号電圧発生手段が、温度検出手段の検出温度及び温度推定手段による上記所定画素領域毎の推定温度に基づき画像データ信号の実際の強度を上記所定画素領域毎に液晶パネルの所定温度にお

ける目標強度となるように補正する補正手段(80、90、240、250、320、330)を具備し、この補正手段による補正画像データ信号に基づき信号電圧を発生する。

【0014】これによれば、上記変更手段の採用のもと、補正手段が、温度検出手段の検出温度及び温度推定手段による上記所定画素領域毎の推定温度に基づき画像データ信号の実際の強度を上記所定画素領域毎に液晶パネルの所定温度における目標強度となるように補正する。これにより、液晶が温度依存性の高いものであっても、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を達成できる。

【0015】また、請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明において、補正手段は、画像データ信号の実際の強度と目標強度との関係を表す直線式の傾き及び切片を上記所定画素領域毎の推定温度と液晶パネルの所定温度との温度差に応じてデータとして予め記憶する第1記憶手段(80)と、この第1記憶手段の記憶データに基づき上記所定画素領域毎の推定温度に応じて上記傾き及び切片を算出して補正データとして記憶する第2記憶手段(240、250、90)とを備えて、この第2記憶手段の補正データに基づき画像データ信号の実際の強度を上記所定画素領域毎に目標強度に補正する。

【0016】これにより、請求項1又は2に記載の発明の作用効果をより一層確実に達成できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基ついて説明する。図1は、本発明に係るマトリクス型液晶表示装置の一実施形態を示すブロック図である。当該液晶表示装置は液晶パネル10を備えており、この液晶パネル10は、図2にて示すごとく、両電極基板10a、10bの間に反強誘電性液晶10cを封入するとともに、両電極基板10a、10bの各外表面に各偏光板10d、10eを貼り付けて構成されている。

【0018】電極基板10aは、透明なガラス基板11を有しており、このガラス基板11の内表面には、m条のカラーフィルタ層12(R、G、Bの各層からなる)、m条の透明電極13及び配向膜14が順次形成されている。一方、電極基板10bは、透明なガラス基板15を有しており、このガラス基板15の内表面には、n条の透明電極16及び配向膜17が順次形成されている。

【0019】ここで、m条の透明電極13及びn条の透明電極16は、反強誘電性液晶10cと共に、図3にて例示するようなm×n個の画素G11、G12、…、Gmnを形成するように、互いに交差して配置されている。なお、各カラーフィルタ層12は各ブラックマスク層(図示しない)と交互に設けられている。また、m条の透明電極13は、図1にて示すm条の信号電極X1乃至Xmに相当し、一方、n条の透明電極16は、図1にて示すn条の走査電極Y1乃至Ynに相当する。

【0020】なお、両偏光板10d、10eは、その各光軸をクロスニコルの位置に設定するように、貼り付けられている。これにより、反強誘電性液晶10cは、その反強誘電状態にて消光する。なお、両電極基板10a、10bの間隔は、図示しないスペーサにより、例えば、2μmに均一に保持されている。また、反強誘電性液晶10cとしては、例えば、特開平5-119746号公報に記載されているような4-(1-トリフルオルメチルヘプトキシカルボルフェニル)-4'-オクチルオキシカルベニルフェニル-4-カルボキシレートといった液晶組成物を用いる。なお、この種の反強誘電性液晶としては、反強誘電性液晶を複数混合した混合液晶、或いは少なくとも1種類の反強誘電性液晶を含む混合液晶を用いてもよい。

【0021】また、液晶表示装置は、走査電極駆動回路20及び信号電極駆動回路30を備えている。走査電極駆動回路20は、電源回路40から書き込み電圧、保持電圧或いは消去電圧を走査電圧として入力される。そして、この走査電極駆動回路20は、コントロール回路100からの同期信号に基づき各走査電極Y1乃至Ynを線順次走査し、この走査に伴い、走査電極駆動回路20からの走査電圧を各走査電極Y1乃至Ynに順次印加する。

【0022】電源回路40は、後述するマイクロコンピュータ70により、走査電極駆動回路20へ付与すべき各電圧の最大値及び最小値を変更制御されて、このように変更制御した各電圧を走査電圧として走査電極駆動回路20に付与する。信号電極駆動回路30は、上記走査電圧のうちの書き込み電圧に同期してコントロール回路100からの補正画像データ信号(後述する)を電源回路50からの各電圧に応じて信号電圧として各信号電極X1乃至Xmに印加する。

【0023】電源回路50は、後述するマイクロコンピュータ70により、信号電極駆動回路30へ付与すべき各電圧の最大値及び最小値を変更制御されて、このように変更制御した各電圧を信号電極駆動回路30に付与する。温度センサ60a乃至60eは、液晶パネル10の温度を測定するためのもので、温度センサ60aは、液晶パネル10の電極基板10aの図1にて図示上縁左側隅角部に設けられて、当該上縁左側隅角部の温度を検出する。

【0024】温度センサ60bは、液晶パネル10の電極基板10aの図1にて図示上縁右側隅角部に設けられて、当該上縁右側隅角部の温度を検出する。温度センサ60cは、電極基板10aの図1にて図示下縁右側隅角部に設けられて、当該下縁右側隅角部の温度を検出する。温度センサ60dは、電極基板10aの図1にて図示下縁左側隅角部に設けられて、当該下縁左側隅角部の温度を検出する。

【0025】温度センサ60eは、液晶パネル10の電極基板10bの図1にて図示上縁左側隅角部に設けられて、当該上縁左側隅角部の温度を検出する。温度センサ60fは、電極基板10bの図1にて図示上縁右側隅角部に設けられて、当該上縁右側隅角部の温度を検出する。温度センサ60gは、電極基板10bの図1にて図示下縁左側隅角部に設けられて、当該下縁左側隅角部の温度を検出する。温度センサ60hは、電極基板10bの図1にて図示下縁右側隅角部に設けられて、当該下縁右側隅角部の温度を検出する。

温度を検出する。また、温度センサ60eは、電極基板10aの図1にて図示中央部に設けられて、当該中央部の温度を検出する。なお、各温度センサ60a乃至60dは液晶パネル10の表示領域の外側に位置している。

【0025】マイクロコンピュータ70は、第1コンピュータプログラムを図4にて示すフローチャートに従い実行し、この実行中において、各温度センサ60a乃至60eの検出温度及び後述するROM80の記憶データに応じて両電源回路40、50の駆動に必要な演算処理及び補正データ（後述する）の書き込みに必要な処理をする。なお、上記第1コンピュータプログラムは、マイクロコンピュータ70のROMに予め記憶されている。

【0026】ROM80には、走査電圧と平均温度（後述する）との関係を表す走査電圧-温度特性（図6にて符号P1参照）及び信号電圧と上記平均温度との関係を表す信号電圧-温度特性（図6にて符号P2参照）がデータとして予め記憶されている。また、ROM80には、画像データ信号の実際の階調度と目標階調度との関係を表す直線式（以下、階調度直線式という）の傾きと温度差（以下、温度差 ΔT という）との関係を表す傾き-温度差特性（図7にて符号q参照）及び上記階調度直線式の切片と温度差 ΔT との関係を表す切片-温度差特性（図8にて符号Q参照）が予め記憶されている。

【0027】ここで、本実施形態において上述のように階調度直線式の傾き及び切片、傾き-温度差特性及び切片-温度差特性を導入した根拠について説明する。画像データ信号の階調度と液晶パネル10の表示面の輝度との関係を調べたところ、図9にて示すようなデータが得られた。ここで、液晶パネル10の温度が上記平均温度にあるときの階調度と輝度との関係は直線L1により表される。また、液晶パネル10の温度が上記平均温度よりも高いときの階調度と輝度との関係は直線L2により表される。一方、液晶パネル10の温度が上記平均温度よりも低いときの階調度と輝度との関係は直線L3により表される。

【0028】これによれば、液晶パネル10の温度が上記平均温度よりも高いとき液晶パネル10の表示面の輝度は全体的に高くなることが分かる。一方、液晶パネル10の温度が上記平均温度よりも低いとき液晶パネル10の表示面の輝度は全体的に低くなることが分かる。従って、液晶パネル10の表示面の輝度を、温度の変化とはかかわりなく、維持するようにするには、液晶パネル10の温度が上記平均温度にあるときの画像データ信号の実際の階調度と目標階調度との関係を図10にて示す直線Nにより特定する場合、液晶パネル10の温度が上記平均温度よりも高いときの階調度と輝度との関係が図10にて示す直線N1でもって特定され、一方、液晶パネル10の温度が上記平均温度よりも低いときの階調度と輝度との関係が図10にて示す直線N2でもって特定されるようにすればよいことが分かる。

【0029】ここで、上記目標階調度とは、画像データ信号の実際の階調度を、液晶パネル10の実際の温度と上記平均温度との間の温度差分だけ相殺するように補正した値を表す。また、各直線N、N1、N2は、液晶パネル10の温度をパラメータとする階調度直線式を特定する。即ち、この階調度直線式によれば、その傾き及び切片並びに画像データ信号の実際の階調度との関係で、液晶パネル10の実際の温度と上記平均温度との間の温度差 ΔT に応じた画像データ信号の目標階調度を特定できることが分かる。

【0030】よって、上述した傾き-温度差特性q及び切片-温度差特性Qを予め求めてデータとしてROM80に記憶してある。RAM90には、一画面分の傾きと切片がデータとして繰り返し更新記憶されるようになっている。コントロール回路100は、マイクロコンピュータ110を備えており、このマイクロコンピュータ110は、第1コンピュータプログラムを図5にて示すフローチャートに従い実行し、この実行中において、同期信号（垂直同期信号VSYNC及び水平同期信号HSYNC）、画像データ信号及びRAM90の記憶データに基づき信号電極駆動回路30の駆動に要する画像データ信号の補正処理を行う。

【0031】このように構成した本実施形態において、マイクロコンピュータ70が図4のフローチャートに従い第1コンピュータプログラムの実行を開始すれば、ステップ200において、各温度センサ60a乃至60eの検出温度がデジタル変換されて入力される。すると、ステップ210にて、液晶パネル10の表示面全体の温度分布が各温度センサ60a乃至60eの検出温度に基づき次のようにして推定される。

【0032】まず、図11にて示すごとく、温度センサ60aの配置位置をXY直交座標面の原点（0、0）とする。ここで、液晶パネル10の電極基板10aの上縁及び左縁をそれぞれX軸及びY軸とする。なお、原点（0、0）は、画素G11（図3参照）の位置に対応する。これを前提に、温度センサ60bの配置位置を（X、Y）=（Xp、0）とし、温度センサ60cの配置位置を（X、Y）=（Xp、Yp）とし、温度センサ60dの配置位置を（X、Y）=（0、Yp）とし、温度センサ60eの配置位置を（X、Y）=（Xp/2、Yp/2）とする。

【0033】ここで、（X、Y）を液晶パネル10の表示面上の任意の位置の座標とする。また、（Xp、0）、（Xp、Yp）及び（0、Yp）は、画素Gm1、Gmn及びGlnの各位置に対応する。以上のようなXY座標系のもと、液晶パネル10の表示面全体の温度分布を各温度センサ60a乃至60eの検出温度を用いて補間方法により推定する。

【0034】具体的には、各温度センサ60a乃至60eの検出温度をTa乃至Teで表すものとする、各座

標(0, 0)、(X_p, 0)及び(X_p/2, Y_p/2)を結ぶ三角領域1(図11参照)内の座標(X, Y)における温度T(X, Y)は、次の数1の式により*

*与えられる。

$$T(X, Y) = \frac{T_b - T_a}{X_p} \cdot X + \frac{2T_c - T_a - T_b}{Y_p} \cdot Y + T_a \quad \begin{matrix} [0035] \\ \text{【数1】} \end{matrix}$$

また、各座標(0, 0)、(0, Y_p)及び(X_p/2, Y_p/2)を結ぶ三角領域2(図11参照)内の座標(X, Y)における温度T(X, Y)は、次の数2の※

※式により与えられる。

$$T(X, Y) = \frac{T_d - T_a}{Y_p} \cdot Y + \frac{2T_c - T_d - T_a}{X_p} \cdot X + T_a \quad \begin{matrix} [0036] \\ \text{【数2】} \end{matrix}$$

また、各座標(X_p, 0)、(X_p, Y_p)及び(X_p/2, Y_p/2)を結ぶ三角領域3(図11参照)内の座標(X, Y)における温度T(X, Y)は、次の数3★

★の式により与えられる。

$$T(X, Y) = \frac{T_e - T_b}{Y_p} \cdot Y + \frac{T_e + T_b - 2T_c}{X_p} \cdot X + 2T_c - T_e \quad \begin{matrix} [0037] \\ \text{【数3】} \end{matrix}$$

また、各座標(X_p, Y_p)、(0, Y_p)及び(X_p/2, Y_p/2)を結ぶ三角形域4(図11参照)内の座標(X, Y)における温度T(X, Y)は、次の数4☆

☆の式により与えられる。

$$T(X, Y) = \frac{T_e - T_d}{X_p} \cdot X + \frac{T_e - T_d - 2T_c}{Y_p} \cdot Y + 2T_c - T_e \quad \begin{matrix} [0038] \\ \text{【数4】} \end{matrix}$$

以上述べた数1乃至数4の各式を用いて算出すれば、各温度センサ60a乃至60eの検出温度に応じて補間法により各三角領域における温度T(X, Y)を推定できる。

【0039】このようにして温度分布が推定された後は、ステップ220において、各温度センサ60a乃至60eの検出温度の加算平均が上記平均温度に相当する温度平均値T_{ave}として算出される。ついで、ステップ230において、走査電圧及び信号電圧が、図6の走査電圧-温度特性及び信号電圧-温度特性に基づき上記平均温度に相当する温度平均値T_{ave}に応じて決定される。そして、走査電圧が電源回路40に出力されるとともに信号電圧が電源回路50に出力される。

【0040】これに伴い、電源回路40が走査電圧を複数の走査電極Y1乃至Ynに出力するとともに、電源回路50が信号電圧を複数の信号電極X1乃至Xmに出力する。その後、ステップ240において、上記階調度直線式の傾き及び切片が、傾き-温度差特性q(図7参照)及び切片-温度差特性Q(図8参照)に基づき液晶パネル10の表示面上の各座標位置の温度に応じて一画面分決定されて、ステップ250において、補正データとしてRAM90に記憶される。

【0041】また、コントロール回路100において、マイクロコンピュータ110が同期信号に基づき図5のフローチャートに従い第2コンピュータプログラムの実行を開始すると、ステップ300にて画像データ信号が

マイクロコンピュータ110に入力される。すると、マイクロコンピュータ110は、ステップ310にて、同期信号に同期してRAM90内の一画面分の補正データを順次入力される。

【0042】ここで、当該補正データは、液晶パネル10の表示面における各座標(X, Y)での傾き及び切片からなる。また、画像データ信号の各階調度0乃至255は、各画素G11乃至Gmnの輝度に対応する。その後、ステップ320において、画像データ信号の目標階調度が、次の数5の階調度直線式に基づき、上記補正データに応じて算出される。

【0043】

$$\text{【数5】 } m_{xy} = P_{xy} \cdot M_{xy} + Q_{xy}$$

ここで、数5の階調度直線式において、m_{xy}は上記目標階調度を(X, Y)における値として表し、M_{xy}は(X, Y)における画像データ信号の実際の階調度を表す。また、P_{xy}は(X, Y)における傾きを表し、Q_{xy}は(X, Y)における切片を表す。

【0044】従って、液晶パネル10の表示面の一画面分の各(X, Y)における目標階調度m_{xy}が、各座標(X, Y)での傾き及び切片に応じて数5の階調度直線式に基づき順次算出される。すると、ステップ330において、各(X, Y)に対応する画像データ信号の階調度が、上記各目標階調度m_{xy}に応じて順次補正される。

【0045】そして、ステップ340において、同期信号が走査電極駆動回路20に出力されるとともに、目標

30

40

50

階調度 $m_{x,y}$ に補正された画像データ信号が信号電圧として信号電圧駆動回路30に出力される。以上のような処理に伴い、走査電極駆動回路20が、マイクロコンピュータ110からの同期信号に基づき各走査電極Y1乃至Ynを線順次走査し、この線順次走査に応じて電源回路40からの走査電圧を線順次走査された走査電極に印加する。一方、信号電極駆動回路30が、電源回路50の電圧のもと、マイクロコンピュータ110からの信号電圧を信号電極X1乃至Xmに印加する。

【0046】これに伴い、液晶パネル10は、走査電極駆動回路20からの走査電圧及び信号電極駆動回路30からの信号電圧に応じてマトリクス駆動されて、画像データ信号の内容を表示する。この場合、画像データ信号は、その階調度にて、(X、Y)毎、即ち、画素毎に、液晶パネル10の温度分布推定値((X、Y)における推定値)と平均温度値 T_{ave} との差をなくするように求めた各目標快調度 $m_{x,y}$ となるように補正される。このことは、液晶パネル10の輝度が画素毎にきめ細かく補正されることを意味する。

【0047】従って、液晶パネル10の表示面において温度分布のバラツキがあっても、これに影響されことなく、反強誘電性液晶10cは上記平均温度値 T_{ave} における動作状態に維持され、その結果、液晶パネル10の表示面はその全面に亘り上記平均温度値 T_{ave} における輝度に常に良好に維持される。その結果、液晶パネル10の表示面における温度むらに影響されることがなく、液晶パネル10の輝度むらを良好にすることができ。

【0048】また、ステップ230での処理にて走査電圧及び信号電圧の各振幅を上述のごとく算出変更しているから、反強誘電性液晶10cのように温度依存性の高い液晶であっても、上記作用効果を良好に達成できる。なお、本発明の実施にあたり、上記フローチャートに従いマイクロコンピュータ70、110によりなされる処理は、アナログ回路やデジタル回路により処理するようにしてもよい。

【0049】また、本発明の実施にあたっては、液晶パネル10の液晶としては、反強誘電性液晶に限らず、強誘電性液晶等のスメクチック液晶を採用してもよく、また、当該スメクチック液晶と同様に温度依存性の高い液晶を採用してもよい。また、本発明の実施にあたり、上記実施形態では上述のごとく配置した5個の温度センサ60a乃至60eを採用した例について説明したが、これに限ることなく、液晶パネル10の温度による輝度む

らは当該液晶パネルの背面に設ける回路基板の発熱により生ずることを考慮して、当該回路基板のうち最も発熱し易い部分に温度センサを配置すれば、より一層精度よく液晶パネル10の表示面の温度分布を推定できる。

【0050】また、本発明の実施にあたり、液晶パネル10の定常状態における温度分布を予め測定してROM80に記憶しておけば、5個の温度センサ60a乃至60eに代えて、単一の温度センサを採用するだけで、上記記憶温度分布をもとに液晶パネル10の表示面における温度分布を推定できる。また、本発明の実施にあたり、車両に限ることなく、各種の情報機器や家電機器に採用されるマトリクス型液晶表示装置であって履歴特性を有する液晶を用いるものに本発明を適用して実施してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1の液晶パネルの模式的断面図である。

【図3】図1の液晶パネルの走査電極及び信号電極と画素との関係を示す模式的平面図である。

【図4】図1のマイクロコンピュータ70の作用を示すフローチャートである。

【図5】図1のマイクロコンピュータ110の作用を示すフローチャートである。

【図6】走査電圧及び信号電圧と平均温度との関係を示すグラフである。

【図7】階調度直線式の傾きと温度差 ΔT との関係を示すグラフである。

【図8】階調度直線式の切片と温度差 ΔT との関係を示すグラフである。

【図9】液晶パネルの表示面における輝度と画像データ信号の階調度との関係を温度とパラメータとして示すグラフである。

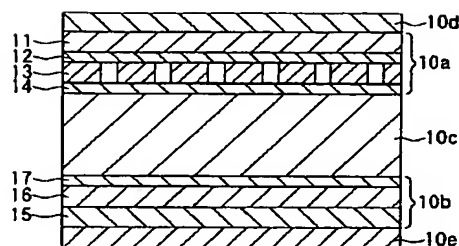
【図10】画像データ信号の目標階調度と実際の階調度との関係を温度をパラメータとして示すグラフである。

【図11】液晶パネルにおける5個の温度センサの配置位置を示す平面図である。

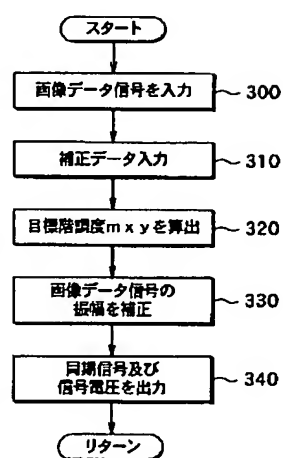
【符号の説明】

10…液晶パネル、10c…反強誘電性液晶、20…走査電極駆動回路、30…信号電極駆動回路、40、50…電源回路、60a乃至60e…温度センサ、70、110…マイクロコンピュータ、80…ROM、90…ROM、100…コントロール回路、X1乃至Xm…信号電極、Y1乃至Ym…走査電極。

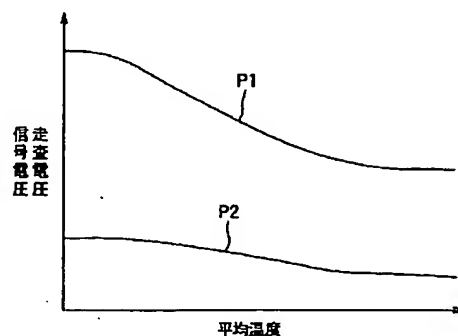
【圖 2】



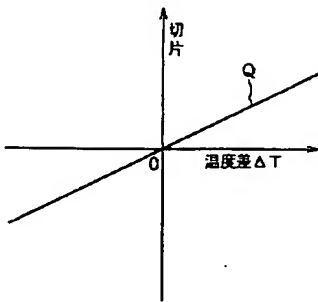
【図5】



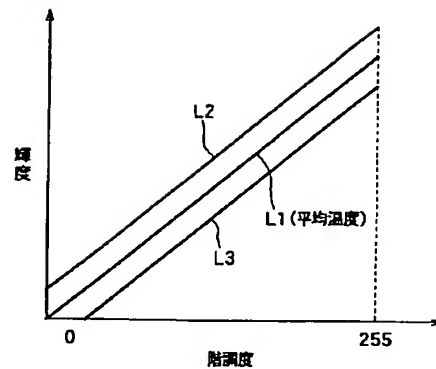
【圖6】



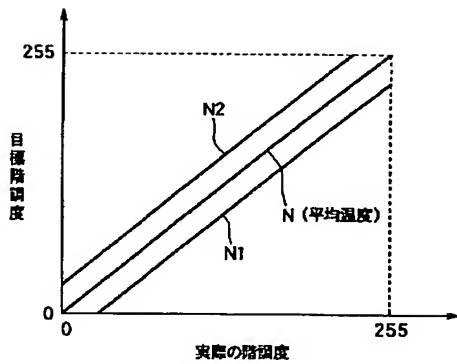
【図8】



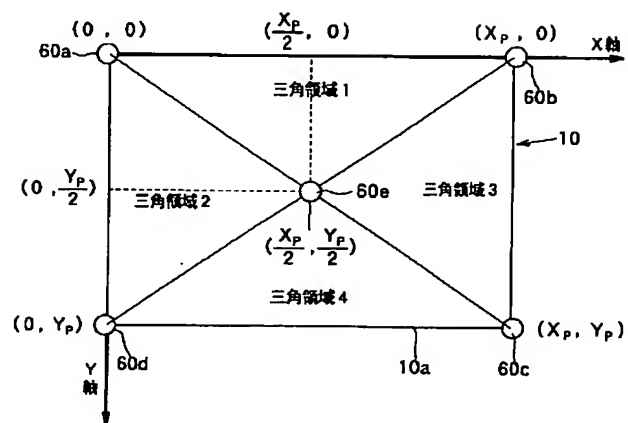
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 直樹
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 2H092 GA05 NA01 PA06 PA08 QA14
2H093 NA11 NA43 NA64 NC28 NC50
NC57 NC63 ND02 ND09 ND58
NE06 NF20
5C006 AA16 AA22 AF13 AF46 AF51
AF52 AF53 AF54 AF78 BA13
BB11 BC03 BC12 BF15 BF38
BF43 FA19 FA22

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.